

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-187268

(43)Date of publication of application : 10.07.2001

(51)Int.Cl.

A63F 13/06

G05G 9/047

G06F 3/00

G06F 3/033

(21)Application number : 2000-337220

(71)Applicant : MITSUI ENG & SHIPBUILD CO LTD

(22)Date of filing : 05.06.1990

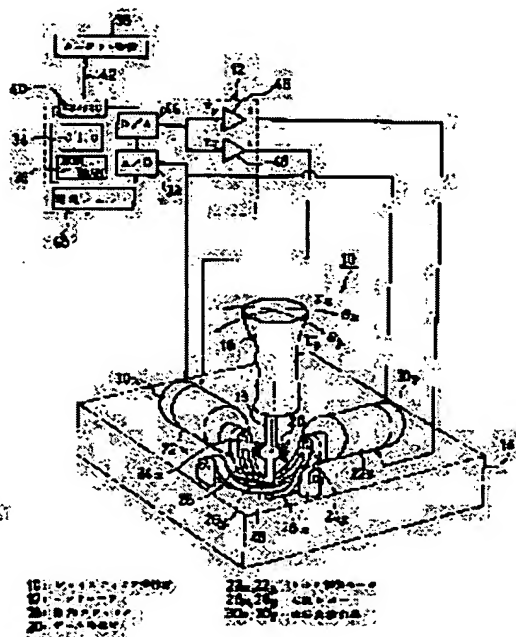
(72)Inventor : HARA KENJI

(54) JOY STICK CONTROL METHOD AND DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To allow a force received on a game by a moving body created in a game program, to be taken in on the operating side.

SOLUTION: An optionally set working force received by the moving body set in a game program and image-outputted, in its present position is generated as a command, and this working force is reflected on a control stick for controlling the moving body.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

06.11.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

17.01.2002

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-187268

(P2001-187268A)

(43) 公開日 平成13年7月10日 (2001.7.10)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テ-マコ-ト*(参考)
A 6 3 F 13/06		A 6 3 F 13/06	
G 0 5 G 9/047		G 0 5 G 9/047	
G 0 6 F 3/00	6 3 0	G 0 6 F 3/00	6 3 0
3/033	3 3 0	3/033	3 3 0 A

審査請求 有 請求項の数 2 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願2000-337220(P2000-337220)
(62) 分割の表示 特願平2-146477の分割
(22) 出願日 平成2年6月5日(1990.6.5)

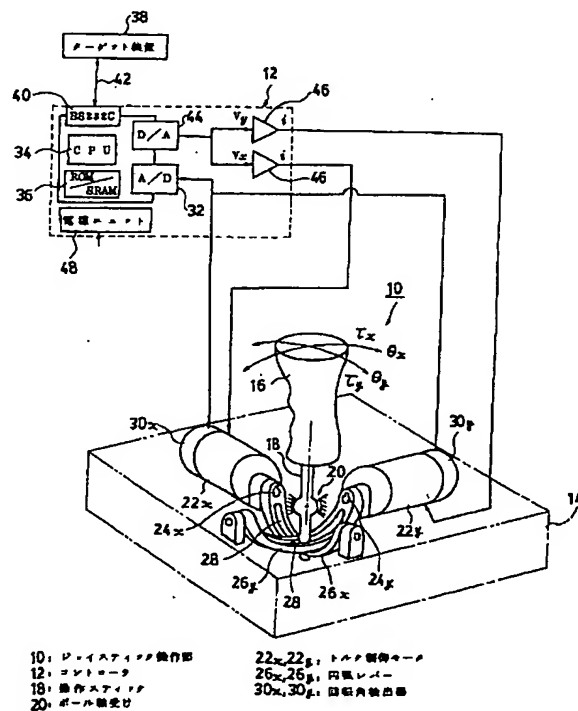
(71) 出願人 000005902
三井造船株式会社
東京都中央区築地5丁目6番4号
(72) 発明者 原 憲二
岡山県玉野市玉原2-14-13
(74) 代理人 100091306
弁理士 村上 友一 (外1名)

(54) 【発明の名称】 ジョイスティックコントロール方法および装置

(57) 【要約】

【課題】 ゲームプログラムによって作られた移動体がゲーム上で受ける力を操作側で感じ取れるようにする。

【解決手段】 ゲームプログラムにて設定され画像出力される移動体が現在位置で受ける任意に設定された作用力をコマンドとして発生させ、この作用力を前記移動体のコントロール用操作スティックに反映させる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 ゲームプログラムにて設定され画像出力される移動体が現在位置で受ける任意に設定された作用力をコマンドとして発生させ、この作用力を前記移動体のコントロール用操作スティックに反映させることを特徴とするジョイスティックコントロール方法。

【請求項2】 ゲームプログラムにて設定され画像出力される移動体をコントロールする操作スティックを有し、前記移動体の操作時に当該移動体が現在位置で受ける任意に設定された作用力をコマンドとして発生させ前記作用力を操作スティック側に反映させるコントローラを備えたことを特徴とするジョイスティックコントロール装置。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【発明の属する技術分野】本発明はジョイスティックコントロール方法及び装置に係り、特にディスプレイ中の操作対象（カーソル等）が他の表示物との相対条件や設定環境条件により生じさせる力の作用力をジョイスティック側にフィードバックさせて操作臨場感を現すことができるようにしたジョイスティックコントロール方法及び装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、コンピュータに接続されるジョイスティックは、そのスティックの操作量を直交する2軸回りの回転角として検出し、その合成値として、ディスプレイ上のカーソル等のような移動対象物の平面画像移動量に変換し、移動対象物をスティック操作により移動させるようにしている。この場合、ジョイスティックの操作量を一方的に移動対象カーソル等に対して指令するだけであった。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】したがって、上記従来の方法では、ジョイスティック側からの一方的な指令出力のみができるだけであるため、ディスプレイ上の操作対象物と他の表示物との相対条件や設定環境条件により生じさせる力の作用力を感じ取ることができず、操作の臨場感が得られないという問題があった。

【0004】また、力の作用力をフィードバックする装置として、バイラテラル・マスタ・スレーブ・マニピュレータのマスタ・アームが知られている。この種のマスタ・アームはスレーブ・アームと同等の軸数と共に力センサを装着し、臨場感を達成するためにマスタの機構とその制御システムおよびソフトは複雑なものとなる。しかしながら、マスタ側すなわちオペレータの操作装置の占有空間、重量、電源容量に制限がある場合、あるいは、同時に必要な力フィードバックが2自由度以内に限定される作業を中心とするロボット作業用のシステムにとっては、上記のような複雑なシステムは不要であり、より小型・軽量・簡便で汎用的な装置が望ましい。ロボ

ット・マニピュレータの手動装置として従来のジョイスティックはまさに小型・軽量・簡便で汎用的ではあるが、力フィードバック装置が付加されたものはなかった。

【0005】本発明は、上記従来の問題点に着目し、力フィードバックの可能なジョイスティックであって、ゲームプログラムによって作り出された移動体のコントロールに用いられ、ゲームプログラム上で創作された移動体がゲーム上で受ける力をジョイスティック側に反映させて臨場感を出すようにしたジョイスティックコントロール方法及び装置を提供することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、本発明に係るジョイスティックコントロール方法は、ゲームプログラムにて設定され画像出力される移動体が現在位置で受ける任意に設定された作用力をコマンドとして発生させ、この作用力を前記移動体のコントロール用操作スティックに反映させることを特徴としている。

【0007】また、本発明に係るジョイスティックコントロール装置は、ゲームプログラムにて設定され画像出力される移動体をコントロールする操作スティックを有し、前記移動体の操作時に当該移動体が現在位置で受ける任意に設定された作用力をコマンドとして発生させ前記作用力を操作スティック側に反映させるコントローラを備えたことを特徴とするものである。

【0008】

【作用】上記構成によれば、操作スティックを操作することによりゲームプログラムによって創出された移動体が移動され、ゲーム中に設定された障害物などとの関係で移動体が受ける作用力を任意に発生させることができる。この任意の作用力をコマンドとして直接あるいは間接的に演算手段を通じて操作スティックに送出される。これによって操作スティックの操作感覚はターゲット装置における移動体が受ける作用力が反映されたものとなり、臨場感のある操作性が発揮されるのである。

【0009】

【発明の実施の形態】以下に、本発明に係るジョイスティックコントロール方法及び装置の具体的実施例を図面を参照して詳細に説明する。第1図は実施例に係るジョイスティックコントロール装置の構成図であり、第2図はその外観構成図である。この図に示すように、当該装置はジョイスティック操作部10と、コントローラ12とを備えている。

【0010】まず、ジョイスティック操作部10は筐体14の上面から握り柄16を突出させた操作スティック18を有している。この操作スティック18は筐体14に垂直に立設されているが、筐体14の内部にてボール軸受け20に支持されており、ボール軸受け20を中心に揺動回転操作ができるように取り付けられている。ま

た、筐体14の内部には、一対のトルク制御モータ22_x、22_yが設置されている。このモータ22_x、22_yの回転軸は、前記操作スティック18に直交する平面上にあって前記ボール軸受け20の中心を通る直交2軸（x軸、y軸）に沿うように配置されている。

【0011】また、両モータ22_x、22_yの回転軸24_x、24_yには前記ボール軸受け20を中心とする仮想球面に倣って弧状に形成された円弧レバー26_x、26_yが取り付けられ、これには前記操作スティック18が貫通される長穴28がそれぞれ形成されている。したがって、操作スティック18をボール軸受け20の回りに回転操作することにより、その操作量が、円弧レバー26_x、26_yによってモータ22_x、22_yの回転軸24_x、24_yの回転量に変換され、X軸あるいはY軸回りの回転角として取込まれる。すなわち、前記ボール軸受け20と円弧レバー26_x、26_yは、操作スティック18の動作を直交座標軸回りの回転量に変換する機構を構成しているのである。

【0012】また、前記モータ22_x、22_yの後端部にはポテンシオメータやロータリエンコーダからなる回転角検出器30_x、30_yが取り付けられ、これは回転軸24_x、24_yに連結されてその回転角を検出するようにしている。

【0013】一方、コントローラ12は前記回転角検出器30_x、30_yからの検出信号を、A/D変換器32を介して入力する中央処理装置（CPU）34、および処理プログラムが記憶格納されたROMあるいはSRAMからなるメモリ36を有している。CPU34は操作スティック18の傾斜角を回転角検出器30_x、30_yから取込むとともに、メモリ36のプログラムによりモニタやロボット等のターゲット装置38における移動体の移動量に変換演算するようにしている。この演算結果はインターフェース40を介して接続されたRS232C等の通信ケーブル42を通じてターゲット装置38に出力され、移動体をモニタ上等で移動させるのである。

【0014】またコントローラ12におけるCPU34にはターゲット装置38から出力される移動体の位置移

$$\begin{aligned}\tau_x &= f_x(\theta_x) \\ \tau_y &= f_y(\theta_y)\end{aligned}$$

として求められる。したがって、出力トルク τ は設定された関数により（1）式により簡単な演算ルーチンで処理することができる。この出力トルクが算出されると、コントローラ12はターゲット装置38における移動体の移動位置の指令値を算出する（ステップ200）。これは前記ステップ106にて取込まれた値 θ_x 、 θ_y からターゲット装置に有用なデータ x 、 y を出力する。

【0017】例えば、 $x = k \theta_x$ 、 $y = k \theta_y$ として算出し（一般には $x = g_x(\theta_x, \theta_y)$ 、 $y = g_y(\theta_x, \theta_y)$ ）、ターゲット装置38側からのコマンドによって、有用な演算式を適用し、設定する。

動データが入力されるとともに、当該移動体が現在位置で受ける任意に設定された作用力をコマンドあるいはそのトルク指令として入力されるようになっている。この入力を受けたCPU34は、メモリ36に格納されている変換プログラムを読み出し、入力コマンドあるいはトルク指令に対応する制御値を演算し、D/A変換器44に出力するようにしている。コントローラ12には電流制御用アンプ46が設けられ、D/A変換器44からの出力信号は電流制御用アンプ46に入力され、ここで前記トルク制御モータ22_x、22_yに制御電流を出力し、対応トルクとなるようにモータ22_x、22_yを制御駆動するようにしている。すなわち、CPU34は操作スティック18の操作力に移動体を受ける作用力、例えば移動抵抗や粘性力、弾発力といった設定指令によって定められたモードに対応する制御電流を演算出力し、各モータ22_x、22_yを制御駆動するのである。なお、コントローラ12には電源ユニット48が搭載され、必要電源を供給するようにしている。

【0015】上記コントローラ12の作用を、操作スティック18にばね力をフィードバックする場合について説明する。第3図に示すように、ジョイスティックコントロール装置の電源を投入し、初期設定を行なった後（ステップ100、102）、ターゲット装置38から通信ケーブル42を介してモード設定コマンドや力フィードバックの値のデータを取込む（ステップ104）。また、スティック操作部10の回転角検出器30_x、30_yから操作スティック18のポテンショ角を入力する（ステップ106）。そして、CPU34はメモリ36からプログラムを読み出し、出力トルクを演算するようにしている（ステップ108）。

【0016】ばね力を実現するために、第4図に示すように、操作スティック18の直交軸 x 、 y に沿う傾斜角を θ_x 、 θ_y とし、 x 軸および y 軸回りの対応出力トルクを τ_x 、 τ_y とすると、両者の関係を第4図に示すように設定できる。したがって、ステップ108で出力トルク τ を算出するための関数は、

【数1】

【0018】このようにして出力トルク τ が算出され、同時に操作スティック18によって移動されるべき位置 $a[x, y]$ が算出されると前記出力トルク τ はD/A変換器44を介して電流制御アンプ46に出力され（ステップ202）、一方、位置指令値 a はRS232Cインターフェース40を介してターゲット装置38に出力されるのである（ステップ204）。

【0019】このようなコントローラ12からの信号を入力したトルク制御モータ22_x、22_yには各々設定トルク τ_x 、 τ_y に対応した制御電流が供給されるので、操作スティック18には制御電流に対応した力のオフセッ

トやばね力、あるいは粘性力、あるいは慣性力といった力がフィードバックされることになる。この結果、ターゲット装置38の移動体の操作時に当該移動体に作用する力が操作スティック18側に反映されるため、非常に臨場感のある遠隔操作が可能となるのである。

【0020】また、実施例に係るジョイスティックコントロール装置は、例えばテレビゲームが搭載されたコンピュータをターゲット装置38として接続し、ゲームプログラムにて設定された移動体を例えば第5図に示す車両とみなしてコントロールすることもできる。この場合には、車両の推進力を $F_x [=k \theta_x]$ としてターゲット装置38に出力する。一方で車両の進行を妨げる抵抗力をスティック18のx軸方向に沿う操作抵抗力として、 $\tau_x = \alpha T_x$ をモータ22_xに出力する。また、車両が上下方向に受ける衝撃力をスティック18のy軸方向に沿う操作力として、 $\tau_y = \beta T_y$ をモータ22_yに出力する。このとき車両は、 $m \alpha = F_x - T_x$ で推進され、ターゲット装置38でその推進力によって移動される様子を画像出力するのである。なお、前記 T_x 、 T_y は車両の位置、速度、加速度の関数で、 $T = C(x, dx/dx, d^2x/dx^2)$ となる。これはターゲット装置38のコンピュータ側で演算され、コントローラ12に取込まれるものである。

【0021】次に、上記実施例装置をロボットの手先の力と位置の制御に適用する場合の処理を、第6図を参照しつつ説明する。これは同図(1)に示したように、ロボットアーム50にペン52を持たせ、曲面54上に線を書く場合に適用したものである。この種の倣い制御にはx方向に位置制御、y方向(特に負の向き)に力制御を協調させることで達成できる。ペン52の水平直線移動を操作スティック18のx軸方向に沿う傾斜角に対応させるようにし、また、ペン52の鉛直方向の移動量を操作スティック18のy軸方向に沿う傾斜角に対応させるようにしたものである。

【0022】すなわち、操作スティック18のx軸は通常のジョイスティックと同様な関数として処理し、操作スティック18のx軸トルクは、第6図(2)による関数、

$$\tau_x = f_x(\theta_x)$$

ペン先の水平直線移動変位としてのアームのコントローラへの出力は、

$$X = k \theta_x$$

としてトルクの演算(ステップ108)、および出力指令値の演算(ステップ200)を行なう。

【0023】一方、操作スティック18のy軸トルクは、アーム50に取付けた力センサ56によって検出されたペン先にかかる鉛直方向の反力 F_y を一定に比例割合した値をフィードバックするとして、

$$\tau_y = \alpha F_y$$

ペン先の鉛直方向の移動変位としてのアームのコントローラへの出力は、

$$Y = k \theta_y$$

としてトルクの演算(ステップ108)、および出力指令値の演算(ステップ200)を行なう。ペン先の力のフィードバック値 τ_y によってオペレータはペン圧を感じながらペン先の上下位置を調整できる。

【0024】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、ゲームプログラムにて設定され画像出力される移動体が現在位置で受ける任意に設定された作用力をコマンドとして発生させ、この作用力を前記移動体のコントロール用操作スティックに反映させるようにしたので、創作ゲーム上の移動体を受ける作用力がフィードバックの可能なジョイスティックであって、汎用性のあるジョイスティックコントロール装置とすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】実施例に係るジョイスティックコントロール装置の全体構成図である。

【図2】図1の装置の外観構成図である。

【図3】処理の流れを示すフローチャートである。

【図4】操作スティックの操作角と制御トルクの関係図である。

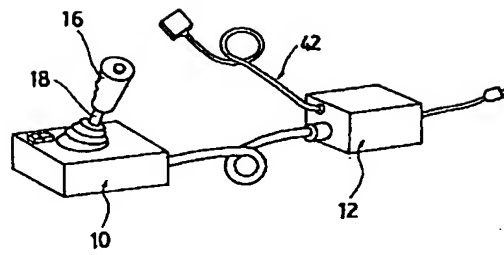
【図5】ターゲット装置がテレビゲームの表示車両を移動体とした場合のフィードバック説明図である。

【図6】ロボットアームの手先の位置を制御する場合に適用した場合の説明図である。

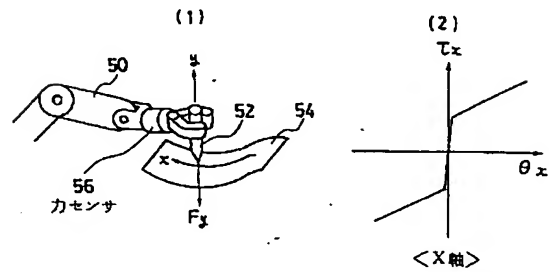
【符号の説明】

10……ジョイスティック操作部、12……コントローラ、18……操作スティック、20……ボール軸受け、22_x、22_y……トルク制御モータ、26_x、26_y……円弧レバー、30_x、30_y……回転角検出器、34……中央処理装置、36……メモリ、38……ターゲット装置。

【图 2】

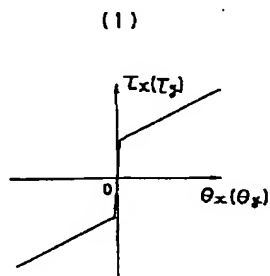
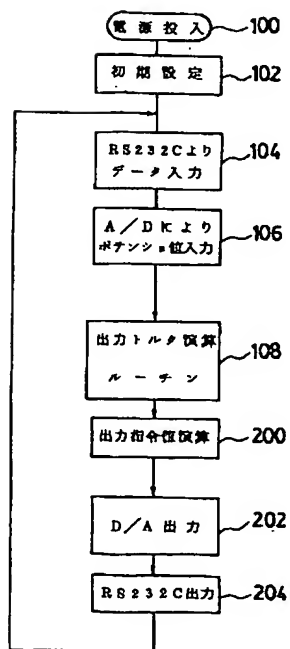


【図 6】



- 【図 3】

【図 4】



【図 5】

